

## دانشکده بهداشت

قالب نگارش طرح درس ترمی

مخاطبان: کارشناسی ارشد بهداشت محیط

ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: ۴-۲، یکشنبه

مدرس: دکتر سید علیرضا موسوی

عنوان درس: طراحی تصفیه خانه آب

تعداد واحد: (یا سهم استاد از واحد): ۲

زمان ارائه درس: روز: شنبه ساعت: ۱۴ تا ۱۶

درس پیش نیاز: ندارد

### هدف کلی درس:

کسب مهارت و ایجاد توانایی لازم در دانشجو جهت طراحی، بهره برداری و کنترل فرایندهای تصفیه خانه های آب

### اهداف کلی جلسات (جهت هر جلسه یک هدف):

- ۱- آشنایی با سرفصل درس، طرح درس، روش ارزیابی، کلیات تصفیه آب، استانداردها، قوانین ملی و بین المللی
- ۲- آشنایی با ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه خانه آب
- ۳- آشنایی با انواع تصفیه مقدماتی، انواع آبگیر و طراحی آنها
- ۴- یادگیری فرایند هوادهی و هوازدایی
- ۵- طراحی حوضچه های انعقاد و لخته سازی
- ۶- طراحی حوضچه های ته نشینی و شناور سازی
- ۷- ادامه بحث ته نشینی و شناور سازی
- ۸- طراحی واحد فیلتراسیون
- ۹- طراحی واحد سختی زدائی با آب آهک و کربنات سدیم
- ۱۰- طراحی واحد سختی زدائی با تبادل یون
- ۱۱- طراحی واحد حذف طعم و بو
- ۱۲- طراحی واحد گندزدایی
- ۱۳- ارائه سمینار کلاسی (روش های نوین تصفیه آب)
- ۱۴- ادامه ارائه سمینار کلاسی (روش های نوین تصفیه آب) - پخش فیلم مربوط به واحدهای عملیاتی و فرایندی تصفیه آب
- ۱۵- ارائه پروژه طراحی تصفیه خانه آب آشامیدنی
- ۱۶- ادامه ارائه پروژه طراحی تصفیه خانه آب آشامیدنی
- ۱۷- پرسش و پاسخ

## اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه

**جلسه اول:** آشنایی با سرفصل درس، طرح درس، روش ارزیابی، کلیات تصفیه آب، استانداردها، قوانین ملی و بین المللی

### اهداف ویژه

#### دانشجو باید بتواند:

- ۱- اهمیت و ضرورت تصفیه آب را مختصراً بیان کند.
- ۲- سرفصل درس را لیست نماید.
- ۳- اهداف درس را مختصراً بیان کند.
- ۴- منابع اصلی و فرعی درس را بیان کند.
- ۵- اهمیت و ضرورت مشارکت در آموزش درس را بیان کند.
- ۶- اهمیت و ضرورت ارزشیابی را بیان کند.
- ۷- دانشجو اصطلاحات و تعاریف مربوط به منابع آب را بیان کند.
- ۸- تاریخچه توجه انسان به تصفیه آب را بیان کند.
- ۹- کلیات تصفیه آب را بیان نماید.
- ۱۰- استانداردها، قوانین بین المللی و ملی مربوط به تامین آب آشامیدنی را بیان کند.

**جلسه دوم:** ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه خانه آب

### اهداف ویژه

#### دانشجو باید بتواند:

- ۱- پارامترهای اصلی طراحی را نام ببرد.
- ۲- دوره طرح و عوامل موثر بر آن را توضیح دهد.
- ۳- معیارهای انتخاب محل تصفیه خانه را بیان کند.
- ۴- فاز بندی طرح تصفیه خانه آب را بیان نماید.
- ۵- مشخصات کمی و کیفی آب مورد نیاز جامعه بر اساس استانداردهای ملی را بیان کند.

**جلسه سوم:** انواع تصفیه مقدماتی، انواع آبگیر و طراحی آنها

### اهداف ویژه

#### دانشجو باید بتواند:

- ۱- واحدهای تصفیه مقدماتی را توضیح دهد.
- ۲- انواع آبگیر و اهداف کاربرد آنها را بیان نماید.
- ۳- معیار های طراحی و عوامل موثر بر آنها را توضیح دهد.
- ۴- معیارهای تعیین محل آبگیر را بیان کند.

**جلسه چهارم:** یادگیری فرایند هوادهی و هوازدایی

### اهداف ویژه

#### دانشجو باید بتواند:

- ۱- تئوری فرایند هوادهی و هوازدایی را بیان کند.
- ۲- فرایند هوادهی به منظور حذف آهن و منگنز را بیان نماید.
- ۳- اصول طراحی برج های آکنده هوادهی را بیان کند.
- ۴- انواع سیستم های هوادهی و هوازدایی را توضیح دهد.

**جلسه پنجم:** طراحی حوضچه های انعقاد و لخته سازی

### اهداف ویژه

**دانشجو باید بتواند:**

- ۱- تعریف انعقاد، لخته سازی و مکانیزم های حاکم بر آنها را ارائه نماید.
- ۲- انواع روش های انعقاد و لخته سازی را بیان نماید.
- ۳- طراحی واحد اختلاط سریع و آرام را انجام دهد.
- ۴- محاسبه انرژی مورد نیاز واحدها را انجام دهد.

**جلسه ششم:** طراحی حوضچه های ته نشینی و شناور سازی

### اهداف ویژه

**دانشجو باید بتواند:**

- ۱- اهداف و فرآیند ته نشینی را به طور کامل توضیح دهد.
- ۲- مکانیسم های حاکم بر فرآیند ته نشینی را ذکر نماید.
- ۳- پارامترها و مبانی مؤثر بر طراحی انواع زلال ساز را بیان نماید.
- ۴- مزایا و معایب هر یک از انواع ته نشینی را بیان نماید.
- ۵- طراحی واحد ته نشینی را انجام دهد.

**جلسه هفتم:** ادامه بحث ته نشینی و شناور سازی

### اهداف ویژه

**دانشجو باید بتواند:**

- ۱- مقدار لجن تولیدی در هر واحد ته نشینی را برآورد نماید.
- ۲- تئوری و مکانیسم شناور سازی هوای محلول را بیان نماید.
- ۳- اصول و معیارهای طراحی در شناورسازی را بیان نماید.
- ۴- طراحی واحد شناور سازی را انجام دهد.

**جلسه هشتم:** طراحی واحد فیلتراسیون

### اهداف ویژه

**دانشجو باید بتواند**

- ۱- اهداف فیلتراسیون را بیان نماید.
- ۲- انواع فیلترها را نام ببرد.
- ۳- مکانیزم صافی سازی و مبانی طراحی فیلترها را بیان نماید.
- ۴- ترتیب قرار گرفتن فیلترها و انواع لایه بندی در فیلترها را توضیح دهد.
- ۵- طراحی فیلترهای کند، تند و تحت فشار را انجام دهد.

**جلسه نهم:** طراحی واحد سختی زدائی با آب آهک و کربنات سدیم

### اهداف ویژه

**دانشجو باید بتواند:**

- ۱- انواع سختی و اثرات بهداشتی و صنعتی آنها را بیان نماید.
- ۲- مکانیسم و طراحی انواع فرآیند سختی گیری را بیان نماید:
  - سختی گیری با آهک
  - سختی گیری با آهک- کربنات سدیم

**جلسه دهم:** طراحی واحد سختی زدائی با تبادل یون

### اهداف ویژه

**دانشجو باید بتواند:**

- ۱- اهداف و تئوری تعویض یونی را بیان نماید.
- ۲- انواع رزین های تعویض یونی را نام برده و توضیح دهد.
- ۳- مکانیسم و طراحی انواع رزین های تعویض یونی را بیان نماید.
- ۴- مزایا و معایب روش های تعویض یونی را بیان نماید.

**جلسه یازدهم:** طراحی واحد حذف طعم و بو

### اهداف ویژه

**دانشجو باید بتواند:**

- ۱- علل حضور طعم و بو در آب را بیان نماید.
- ۲- انواع روش های حذف رنگ، بو و ترکیبات آلی نظیر **VOCs** را بیان نماید.
- ۳- طراحی روش های حذف رنگ، بو و ترکیبات آلی را توضیح دهد.

**جلسه دوازدهم:** طراحی واحد گندزدایی

### اهداف ویژه

**دانشجو باید بتواند:**

- ۱- اصول و اهداف گندزدایی آب را بیان نماید.
- ۲- انواع روش های گندزدایی آب را توضیح دهد.
- ۳- عوامل موثر بر گندزدایی و نحوه انتخاب گندزدا را بیان نماید.
- ۴- مبانی و معیارهای طراحی گندزدایی با روش های متداول (کلر، ازن، UV و ...) را بیان نماید.

**جلسه سیزدهم:** ارائه سمینار کلاسی (روش های نوین تصفیه آب در مقیاس واقعی)

### اهداف ویژه

**دانشجو باید بتواند:**

- ۱- مطابق با اصول علمی مراحل تهیه و ارائه گزارش، اقدام به ارائه گزارش شفاهی نماید.
- ۲- به سوالاتی که در جلسه توسط استاد و دانشجویان در خصوص موضوع مطرح می گردد پاسخگو باشد.

**جلسه چهاردهم:** ادامه ارائه سمینار کلاسی (روش های نوین تصفیه آب در مقیاس واقعی) - پخش فیلم مربوط به تصفیه آب

### اهداف ویژه

**دانشجو باید بتواند:**

- ۱- مطابق با اصول علمی مراحل تهیه و ارائه گزارش، اقدام به ارائه گزارش شفاهی نماید.
- ۲- به سوالاتی که در جلسه توسط استاد و دانشجویان در خصوص موضوع مطرح می گردد پاسخگو باشد.
- ۳- مباحث مطرح شده در فیلم را به طور کامل باز گو و تحلیل نماید.
- ۴- مراحل تصفیه در تصفیه خانه را به طور کامل و با جزئیات در بحث گروهی باز گو نماید.

جلسه پانزدهم: ارائه پروژه طراحی تصفیه خانه آب آشامیدنی

### اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- طراحی یک تصفیه خانه آب آشامیدنی برای اجتماع کوچک تا ۵۰۰۰۰ نفر را انجام و در کلاس ارائه نماید.
- ۲- واحد های عملیاتی و فرآیندی تصفیه خانه را توضیح دهد.
- ۳- مبانی طراحی جریان تصفیه را بیان نماید.

جلسه شانزدهم: ادامه ارائه پروژه طراحی تصفیه خانه آب آشامیدنی

### اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- طراحی یک تصفیه خانه آب آشامیدنی برای اجتماع کوچک تا ۵۰۰۰۰ نفر را انجام و در کلاس ارائه نماید.
- ۲- واحد های عملیاتی و فرآیندی تصفیه خانه را توضیح دهد.
- ۳- مبانی طراحی جریان تصفیه را بیان نماید.

جلسه هفدهم: پرسش و پاسخ

### اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- مسائل مطرح شده از مباحث مختلف درس را حل نماید.

### منابع آموزشی:

1- AWWA- 2003- Water Treatment- thierd edition, AWWA.

۲- پیکری، محمود- مهربانی، ارجمند، ۱۳۸۳، مبانی تصفیه آب، انتشارات ارکان، اصفهان

۳- علپور، ولی- بذرافشان، ادريس، ۱۳۸۱، تصفیه آب/ انتشارات شرکت سروش سپاهان، تهران، چاپ اول

۴- واعظی، فروغ، عبدالمطلب صید محمدی، ۱۳۸۳، مقررات گندزدایی آب و بهره برداری از گندزداها تهران

5-Susumu Kawamura, Integrated Design of Water Treatment Facilities, AWWA, Water Treatment 2nd Edi. Murry, F.

6-John C.C. et al. Water treatment (principals and design) MWH, willy.

7-Water works engineering (planning, design and operation), Syed R.qasim, Edward M. Motley, Guang Zhu; Publisher Prentice Hall PTR, 2000; Original from the University of Michigan.

### روش تدریس(آموزش):

- ۱- سخنرانی
- ۲- سخنرانی با ارائه پاورپوینت
- ۳- پخش فیلم
- ۴- پرسش و پاسخ

### وسایل کمک آموزشی:

- ۱- ویدئو پروژکتور
- ۲- وایت برد
- ۳- کامپیوتر
- ۴- تجهیزات آزمایشگاهی

**نحوه ارزیابی یا سنجش دانشجو:**

| ساعت | تاریخ                  | سهم از نمره کل<br>(بر حسب درصد) | روش                                       | آزمون  |
|------|------------------------|---------------------------------|---|--|
|      | در طول دوره            | ۱۰                              | کتبی                                      | حل تمرین   |
|      | بعد از اتمام ۵۰٪ مطالب | ۲۰                              | کتبی                                      | آزمون میان ترم   |
|      |                        | ۴۰                              | کتبی                                      | آزمون پایان ترم  |
|      | در طول دوره            | ۱۰                              | ارائه شفاهی پروژه                         | ارائه پروژه درسی در خصوص یکی از روش های نوین تصفیه آب      |
|      | در طول دوره            | ۲۰                              | طراحی فرایند با نقشه و شرح کلیه پارامترها | طراحی یک تصفیه خانه آب مشروب برای اجتماع کوچک تا ۵۰۰۰۰ نفر |

**مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:**

- ۱- حضور مرتب و به موقع در کلاس
- ۲- شرکت در بحث های کلاس
- ۳- انجام تمرینات ارائه شده
- ۴- شرکت در امتحان میان ترم
- ۵- شرکت در امتحان پایان ترم
- ۶- ارائه پروژه

نام و امضای مسئول EDO دانشکده

نام و امضای مدیر گروه:

نام و امضای مدرس:

تاریخ ارسال:

تاریخ ارسال:

تاریخ تحویل:

جدول زمان بندی درس: طراحی تصفیه خانه آب

روز و ساعت جلسه: شنبه - ۱۴ تا ۱۶

| مدرس       | موضوع هر جلسه   | تاریخ                        | جلسه |
|------------|---|------------------------------|------|
| دکتر موسوی | آشنایی با سرفصل درس، طرح درس، روش ارزیابی، استانداردها و قوانین ملی و بین المللی و کلیات تصفیه آب | ۹۸/۶/۲۳                      | ۱    |
| دکتر موسوی | ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه خانه آب  | ۹۸/۶/۳۰                      | ۲    |
| دکتر موسوی | انواع تصفیه مقدماتی و انواع آبگیر و طراحی آن  | ۹۸/۷/۶                       | ۳    |
| دکتر موسوی | یادگیری فرایند هوادهی و هوازدایی  | ۹۸/۷/۱۳                      | ۴    |
| دکتر موسوی | طراحی حوضچه های انعقاد و لخته سازی  | ۹۸/۷/۲۰                      | ۵    |
|            | <b>تعطیل</b>  | ۹۸/۷/۲۷                      | ۶    |
| دکتر موسوی | طراحی حوضچه های ته نشینی و شناور سازی   | ۹۸/۸/۴                       | ۷    |
| دکتر موسوی | ادامه بحث ته نشینی و شناور سازی   | ۹۸/۸/۱۱                      | ۸    |
| دکتر موسوی | طراحی واحد فیلتراسیون   | ۹۸/۸/۱۸                      | ۹    |
| دکتر موسوی | طراحی واحد سختی زدائی با آب آهک و کربنات سدیم   | ۹۸/۸/۲۵                      | ۱۰   |
| دکتر موسوی | طراحی واحد سختی زدائی با تبادل یون  | ۹۸/۹/۲                       | ۱۱   |
| دکتر موسوی | طراحی واحد حذف طعم و بو   | ۹۸/۹/۹                       | ۱۲   |
| دکتر موسوی | طراحی واحد گندزدائی   | ۹۸/۹/۱۶                      | ۱۳   |
| دکتر موسوی | ارائه سمینار کلاسی (روش های نوین تصفیه آب)  | ۹۸/۹/۲۳                      | ۱۴   |
| دکتر موسوی | ادامه ارائه سمینار کلاسی (روش های نوین تصفیه آب) - پخش فیلم تصفیه آب                              | ۹۸/۹/۳۰                      | ۱۵   |
| دکتر موسوی | ارائه پروژه طراحی تصفیه خانه آب آشامیدنی  | ۹۸/۱۰/۷                      | ۱۶   |
| دکتر موسوی | ادامه ارائه پروژه طراحی تصفیه خانه آب آشامیدنی  | ۹۸/۱۰/۱۴                     | ۱۷   |
| دکتر موسوی | <b>پرسش و پاسخ</b>  | با هماهنگی اداره آموزش آموزش | ۱۸   |
| دکتر موسوی | <b>جلسه امتحان</b>  | -                            | ۱۹   |